

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6327836号  
(P6327836)

(45) 発行日 平成30年5月23日(2018.5.23)

(24) 登録日 平成30年4月27日(2018.4.27)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/16 (2006.01)

B 4 1 J 2/16 5 0 7

B 4 1 J 2/14 (2006.01)

B 4 1 J 2/16 5 0 9

B 4 1 J 2/14 6 0 5

B 4 1 J 2/14 6 1 3

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2013-234943 (P2013-234943)  
 (22) 出願日 平成25年11月13日(2013.11.13)  
 (65) 公開番号 特開2015-93445 (P2015-93445A)  
 (43) 公開日 平成27年5月18日(2015.5.18)  
 審査請求日 平成28年11月11日(2016.11.11)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100126240  
 弁理士 阿部 琢磨  
 (74) 代理人 100124442  
 弁理士 黒岩 創吾  
 (72) 発明者 大角 正紀  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ  
 ノン株式会社内  
 (72) 発明者 藤井 謙児  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ  
 ノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体吐出ヘッドの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体供給口が形成された基板と、前記基板上に前記液体供給口と連通する液体流路を形成する流路形成部材と、を有する液体吐出ヘッドの製造方法であって、

前記液体供給口となる穴が開口した基板を用意する工程と、

前記基板上にネガ型感光性樹脂で形成されたドライフィルムを貼り付け、前記ドライフィルムで前記穴の開口に蓋をする工程と、

前記ドライフィルムの前記穴の蓋となっている蓋部分を硬化させる工程と、

前記ドライフィルムをパターンニングし、前記ドライフィルムの前記蓋部分を含む領域以外を除去し、前記ドライフィルムの前記蓋部分を含む領域で前記液体流路の型材を形成する工程と、

前記型材を覆うように、前記流路形成部材を形成する工程と、

前記型材を除去し、前記液体流路を形成する工程と、

を有することを特徴とする液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 2】

前記蓋部分の硬化が、前記ドライフィルムを露光することによる光硬化である請求項 1 に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 3】

前記ドライフィルムの厚みは、3 μm 以上 30 μm 以下である請求項 1 または 2 に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

**【請求項 4】**

前記蓋部分の上に感光性樹脂層を形成し、前記蓋部分を第一の型材、前記感光性樹脂層を第二の型材とし、前記第一の型材と前記第二の型材とで前記型材を形成する請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

**【請求項 5】**

前記第二の型材に空間を形成し、前記空間に前記流路形成部材を入り込ませることで、入り込ませた流路形成部材の部分を液体流路の間の壁とする請求項 4 に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

**【請求項 6】**

前記第一の型材と前記第二の型材とを一括して除去し、前記液体流路を形成する請求項 4 または 5 に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

10

**【請求項 7】**

前記第一の型材と前記第二の型材とが同じ種類の感光性樹脂で形成されている請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、液体吐出ヘッドの製造方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

20

液体吐出ヘッドはインクジェット記録装置等の液体吐出装置に用いられ、流路形成部材と基板とを有する。流路形成部材は基板上、即ち基板の表面側に、樹脂等で形成されている。流路形成部材の内部には、液体流路が形成されており、場合によっては、さらに液体流路と連通する吐出口が形成されていることもある。基板には、基板を貫通する液体供給口が形成されている。

**【0003】**

このような液体吐出ヘッドを製造する方法として、基板上に液体流路の型材や流路形成部材を形成し、その後で基板をエッチング等して液体供給口を形成する方法がある。この方法では、液体流路の型材や流路形成部材を基板上に形成する段階においては、基板に液体供給口は形成されていない。即ち、基板の表面を平坦な状態とすることができるので、例えば液体供給口の真上に形成されることになる液体流路の型材が、液体供給口となる穴に落ち込み、結果として液体流路が変形するといった課題の発生を抑制できる。

30

**【0004】**

しかし、この方法では、基板に液体供給口を形成する段階において、基板上に液体流路の型材や流路形成部材が形成されている。従って、液体流路の型材や流路形成部材を、液体供給口を形成するエッチング液等から保護膜等によって保護する必要があり、その分、製造工程が複雑になる。

**【0005】**

そこで、液体吐出ヘッドの製造方法として、基板に液体供給口となる穴を形成し、その後で基板上に液体流路の型材や流路形成部材を形成する方法が考えられる。この方法では、液体供給口を形成する際の液体流路の型材や流路形成部材の保護が不要である為、製造工程は簡易になる。その一方で、液体供給口の真上に形成される液体流路の型材が液体供給口となる穴に落ち込み、結果として液体流路が変形するという課題が発生することがある。

40

**【0006】**

かかる課題を解決する為に、特許文献 1 には、基板の表面側に梁を形成しておき、型材が液体供給口に落ち込むことを梁によって抑制することが記載されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0007】**

50

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 2 2 4 5 9 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、特許文献 1 に記載の方法では、基板の表面側に梁を形成しなければならない。この為、その分製造工程が複雑となってしまう。

【 0 0 0 9 】

従って、本発明は、基板に液体供給口となる穴を形成してから基板上に液体流路の型材を形成する場合であっても、液体流路の型材が液体供給口となる穴に落ち込んで変形することを容易に抑制できる液体吐出ヘッドの製造方法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上記課題は、以下の本発明によって解決される。即ち本発明は、液体供給口が形成された基板と、前記基板上に前記液体供給口と連通する液体流路を形成する流路形成部材と、を有する液体吐出ヘッドの製造方法であって、前記液体供給口となる穴が開口した基板を用意する工程と、前記基板上にネガ型感光性樹脂で形成されたドライフィルムを貼り付け、前記ドライフィルムで前記穴の開口に蓋をする工程と、前記ドライフィルムの前記穴の蓋となっている蓋部分を硬化させる工程と、前記ドライフィルムをパターンニングし、前記ドライフィルムの前記蓋部分を含む領域以外を除去し、前記ドライフィルムの前記蓋部分を含む領域で前記液体流路の型材を形成する工程と、前記型材を覆うように、前記流路形成部材を形成する工程と、前記型材を除去し、前記液体流路を形成する工程と、を有することを特徴とする液体吐出ヘッドの製造方法である。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、基板に液体供給口となる穴を形成してから基板上に液体流路の型材を形成する場合であっても、液体流路の型材が液体供給口となる穴に落ち込んで変形することを容易に抑制できる液体吐出ヘッドの製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明で製造する液体吐出ヘッドの一例を示す図である。

30

【図 2】本発明の液体吐出ヘッドの製造方法の一例を示す図である。

【図 3】本発明の液体吐出ヘッドの製造方法の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

図 1 に、本発明で製造する液体吐出ヘッドの一例を示す。液体吐出ヘッドは、エネルギー発生素子 1 を有する基板 2 と、液体流路 5 及び吐出口 4 を形成する流路形成部材 1 5 とを有する。

【 0 0 1 4 】

エネルギー発生素子 1 としては、例えば発熱抵抗体や圧電素子が挙げられる。エネルギー発生素子は、基板の表面に接するように形成されていてもよいし、基板の表面から一部が離間するように中空状に形成されていてもよい。

40

【 0 0 1 5 】

基板 2 としては、シリコンで形成されたシリコン基板が挙げられる。基板の第一面（表面）側に、上述のエネルギー発生素子 1 が形成されている。第一面と、その反対側の面である第二面（裏面）は、シリコンの結晶面方位が（1 0 0）であることが好ましい。即ち基板 2 は、シリコンで形成された（1 0 0）基板であることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

基板 2 には、液体供給口 3 が形成されている。液体供給口 3 は、基板の第一面から第二面までを貫通するように形成されている。エネルギー発生素子 1 は、基板の第一面側において、液体吐出口の開口の両側に 2 列で並んで形成されている。基板上には、これら以外

50

にも絶縁膜や耐キャビテーション膜等（不図示）が形成されている。

【0017】

流路形成部材15は、樹脂等で形成されている。流路形成部材15は、液体流路5及び吐出口4を形成しており、吐出口4はエネルギー発生素子1に対応する位置に配置されている。液体供給口3と液体流路5とは連通している。液体は、液体供給口3から液体流路5に供給され、エネルギー発生素子1によってエネルギーを与えられ、吐出口4から吐出される。基板2の端には端子（パンプ）17があり、端子と液体吐出装置とを電氣的に接続することで、エネルギー発生素子は端子を経由して外部と電氣的に接続し、エネルギーを発生することができる。

【0018】

次に、本発明の液体吐出ヘッドの製造方法を、図2を用いて説明する。図2は、図1に示すA-A'における断面図である。

【0019】

まず、図2(a)に示すように、基板2を用意する。基板2の第一面側は絶縁膜6で覆われている。絶縁膜6は、例えばSiO<sub>2</sub>やSiN等で形成する。絶縁膜6はエネルギー発生素子1を覆っているが、図2(a)に示す通り基板上の一部には存在していない。エネルギー発生素子1の上には、耐キャビテーション膜7が形成されている。耐キャビテーション膜7は、例えばTaで形成する。

【0020】

次に、図2(b)に示すように、基板2に液体供給口3となる穴を形成する。液体供給口3の形成方法としては、反応性イオンエッチング等のドライエッチング、レーザー照射、エッチング液によるウェットエッチング等が挙げられる。液体供給口3となる穴の形成は、基板2の第二面側から行うことが好ましい。例えばエッチング液によるウェットエッチングを行う場合には、基板の第二面側に耐エッチング性を有し、開口が形成されたマスクを形成する。そして、マスクの開口からエッチング液を導入する。これにより、基板2がエッチングされて、基板2の第二面側から液体供給口3となる穴が形成される。ウェットエッチングに用いるエッチング液としては、TMAH（水酸化テトラメチルアンモニウム）溶液やKOH（水酸化カリウム）溶液等が挙げられる。ウェットエッチングは、シリコンの異方性エッチングであることが好ましい。液体供給口3となる穴は、基板2を貫通しており、基板2の第一面側に開口している。

【0021】

このようにして液体供給口となる穴が開口した基板2を用意した後、図2(c)に示すように、基板2の第一面側にドライフィルム8を貼り付ける。基板2の第一面側には、配線等が形成されており、完全な平坦面ではない。その為、大気中でドライフィルム8を基板2の第一面に貼り付けると、基板2の第一面とドライフィルム8との間に気泡が発生し、液体吐出ヘッドの変形につながる場合があるので、ドライフィルム8は真空中で貼り付けることが好ましい。基板上にドライフィルム8を貼り付けることで、ドライフィルム8で液体供給口3となる穴の開口に蓋をする。

【0022】

続いて、ドライフィルム8の硬化とパターニングを行う。ドライフィルム8の硬化とパターニングは、いずれを先に行ってもよいし、同じ工程の中で行ってもよい。ドライフィルム8の硬化は、少なくともドライフィルム8の穴の蓋となっている蓋部分に行う。ドライフィルム8の硬化は、光硬化であっても熱硬化であってもよい。ドライフィルム8を硬化させるとは、ドライフィルム8に光照射を行ったり、加熱を行ったりすることで、ドライフィルム8の硬度を高めることをいう。

【0023】

例えば、ドライフィルム8としてネガ型感光性樹脂を用いた場合を説明する。この場合、図2(d)に示すようにパターン露光を行うことで、露光した部分を硬化させ、露光しなかった部分を硬化させないことができる。露光しなかった部分は、図2(e)に示すように溶媒等で除去することができる。ドライフィルム8の露光した部分は、液体供給口と

10

20

30

40

50

なる穴の上の領域、即ち液体供給口となる穴の蓋部分であり、この蓋部分が硬化する。このように、ドライフィルム 8 としてネガ型感光性樹脂を用いると、ドライフィルム 8 のパターンニング工程の中でドライフィルム 8 の液体供給口となる穴の蓋部分を硬化させることができるため、好ましい。

【0024】

ドライフィルム 8 を光硬化させることを考慮すると、ドライフィルム 8 は光硬化性のアクリル樹脂で形成することが好ましい。光硬化性のアクリル樹脂は、除去性にも優れる。ドライフィルム 8 を感光性樹脂で形成する場合、ネガ型感光性樹脂を用いることが好ましい。ネガ型感光性樹脂で形成されたドライフィルム 8 であれば、光硬化によって剛性を高めやすく、硬化が容易である。

10

【0025】

一方、ドライフィルム 8 を熱硬化させることを考慮すると、ドライフィルムはエポキシ基を有する樹脂を含む熱硬化性アクリル樹脂で形成することが好ましい。熱硬化は、ドライフィルムを加熱することによって行う。この際の加熱温度としては、120 以上 150 以下とすることが好ましい。

【0026】

上述の通り、ドライフィルム 8 の硬化とパターンニングの順序はいずれであってもよい。例えば、ドライフィルム 8 をドライエッチング等によってパターンニングし、その後、ドライフィルム 8 のうち、液体供給口 3 となる穴の蓋部分を硬化させてもよい。或いは、ドライフィルム 8 の全体を硬化させた後で、ドライフィルムをパターンニングし、蓋部分を残すという方法でもよい。

20

【0027】

本発明では、ドライフィルム 8 をパターンニングし、ドライフィルムの蓋部分を含む領域で、液体流路の型材を形成する。蓋部分を硬化させることによって、型材が液体供給口に落ち込んで変形し、結果的に液体流路が変形することを抑制することができる。また、真空吸着を行った際に、真空圧で型材が変形してしまうことも抑制できる。

【0028】

ドライフィルム 8 の厚みは、3  $\mu\text{m}$  以上 30  $\mu\text{m}$  以下とすることが好ましい。3  $\mu\text{m}$  以上とすることで、ドライフィルム 8 の液体供給口 3 への落ち込みや、ドライフィルム 8 の変形をより抑制できる。30  $\mu\text{m}$  以下とすることで、硬化の時間や除去の時間を短縮できる。

30

【0029】

次に、図 2 ( f ) に示すように、型材 9 を覆うように流路形成部材 15 となる感光性樹脂層 10 を形成する。感光性樹脂層 10 は、例えばネガ型感光性樹脂を含有した塗工液を塗工することで形成する。本発明においては、塗工液を塗工しても、ドライフィルムを硬化させて得られた型材 9 が存在していることにより、塗工液が液体供給口となる穴に流れ込むことを抑制できる。尚、ここでは感光性樹脂によって流路形成部材を形成する例を用いて説明したが、非感光性樹脂や、SiN, SiC 等の無機膜を用いて流路形成部材を形成してもよい。

【0030】

40

次に、図 2 ( g ) に示すように、流路形成部材に吐出口 4 を形成する。ここでは、流路形成部材が感光性樹脂層 10 であるので、感光性樹脂層 10 をパターン露光する。そして、図 2 ( h ) に示すように、溶媒等によって感光性樹脂層 10 の現像を行い、感光性樹脂層 10 に吐出口 4 を形成する。吐出口 4 は、他にもレーザー照射や反応性イオンエッチングによって形成することもできる。

【0031】

次に、図 2 ( i ) に示すように、型材 9 を溶媒等によって除去する。これによって、感光性樹脂層 10 の内部に液体流路 5 が形成される。即ち、感光性樹脂層 10 が流路形成部材 15 となる。

【0032】

50

その後、必要に応じて基板 2 をダイシングソー等により分離し、エネルギー発生素子 1 の電氣的接合を行い、液体吐出ヘッドが製造される。

【 0 0 3 3 】

以上は、1 層 ( 1 枚 ) のドライフィルムから液体流路の型材を形成する例を説明したが、液体流路の型材は、1 層のドライフィルムに加えて、さらに別のドライフィルムを用いて形成してもよい。また、1 層のネガ型ドライフィルムに加えて、別の材料で形成された部材を用いて形成してもよい。この例を、図 3 を用いて以下に説明する。

【 0 0 3 4 】

まず、図 3 ( a )、図 3 ( b ) に示すように、基板 2 に液体供給口 3 を形成する。これらの工程は、図 2 ( a )、図 2 ( b ) に関して説明した内容と同様である。

10

【 0 0 3 5 】

このようにして液体供給口となる穴が開いた基板を用意した後、図 3 ( c ) に示すように、基板 2 の第一面側にドライフィルム 8 を貼り付ける。このようなドライフィルムを貼り付けること自体は図 2 ( c ) に関する説明と同様である。但し、図 3 ( c ) では、必要に応じてドライフィルム 8 を薄く形成する。この場合、ドライフィルム 8 の厚さは、 $3\mu\text{m}$  以上  $20\mu\text{m}$  以下とすることが好ましい。ドライフィルム 8 は、真空中で基板 2 の第一面に貼り付けることが好ましい。基板上にドライフィルムを貼り付けることで、ドライフィルムで液体供給口となる穴の開口に蓋をする。

【 0 0 3 6 】

次に、図 3 ( d )、図 3 ( e ) に示すように、ドライフィルム 8 の硬化とパターニングを行う。この工程も、図 2 ( d )、図 2 ( e ) で説明したのと同様である。これによって、ドライフィルム 8 の穴の蓋部分を硬化させ、この部分を液体流路の第一の型材 1 1 とする。

20

【 0 0 3 7 】

次に、図 3 ( f ) に示すように、第一の型材 1 1 上に、感光性樹脂層 1 2 を形成する。感光性樹脂層 1 2 は、ポジ型感光性樹脂を含有したポジ型感光性樹脂層であっても、ネガ型感光性樹脂を含有したネガ型感光性樹脂層であってもよい。また、感光性樹脂層 1 2 は、感光性樹脂を含有した塗工液で形成しても、塗工液を乾燥させて得たドライフィルムで形成してもよい。

【 0 0 3 8 】

30

次に、図 3 ( g ) に示すように、感光性樹脂層 1 2 をパターン露光する。そして、図 3 ( h ) に示すように、溶媒等によって感光性樹脂層 1 2 の現像を行う。現像後の感光性樹脂層 1 2 は、液体流路の型材の一部である第二の型材 1 3 となる。図 3 ( h ) では、パターン露光及び現像によって、第二の型材 1 3 を分割するように空間を形成した例を示している。後に、この空間には後述する壁 1 6 が形成される。

【 0 0 3 9 】

次に、図 3 ( i ) に示すように、液体流路の型材である第一の型材 1 1 及び第二の型材 1 3 を覆うように、流路形成部材 1 5 となる感光性樹脂層 1 4 を形成する。感光性樹脂層 1 4 及び流路形成部材 1 5 に関しては、図 2 ( f ) で説明したのと同様である。

【 0 0 4 0 】

40

次に、図 3 ( j ) に示すように、流路形成部材となる感光性樹脂層 1 4 に吐出口 4 を形成する。そして、図 3 ( k ) に示すように、溶媒等によって感光性樹脂層 1 4 の現像を行い、感光性樹脂層 1 4 に吐出口 4 を形成する。吐出口 4 は、他にもレーザー照射や反応性イオンエッチングによって形成することもできる。

【 0 0 4 1 】

次に、図 3 ( l ) に示すように、第一の型材 1 1 及び第二の型材 1 3 を溶媒等によって除去する。これによって、感光性樹脂層 1 4 の内部に液体流路 5 が形成される。即ち、感光性樹脂層 1 4 が流路形成部材 1 5 となる。

【 0 0 4 2 】

その後、必要に応じて基板 2 をダイシングソー等により分離し、エネルギー発生素子 1

50

の電氣的接合を行い、液体吐出ヘッドが製造される。

【 0 0 4 3 】

第一の型材 1 1 及び第二の型材 1 3 は、溶媒等によって一括して除去することが好ましい。その観点から、第一の型材 1 1 及び第二の型材 1 3、言い換えるとドライフィルム 8 及び感光性樹脂層 1 2 は、同じ種類の感光性樹脂で形成されていることが好ましい。同じ種類とは、樹脂の基本的な構造が同じであるという意味であり、分子量等までが完全に同じという意味ではない。第一の型材 1 1 及び第二の型材 1 3 を一括して除去しない場合には、例えば第二の型材 1 3 をドライエッチングによって除去し、その後で第一の型材 1 1 をウェットエッチングによって除去する方法が好ましい。

【 0 0 4 4 】

また、上述の通り、図 3 ( g ) 及び図 3 ( h ) において、感光性樹脂層 1 2 のパターン露光及び現像の際、感光性樹脂層 1 2 から形成する第二の型材 1 3 のうち、一部を空間とする。そうすると、図 3 ( i ) において、感光性樹脂層 1 4 を形成した空間に入りこませることができ、この部分が最終的に図 3 ( l ) に示す壁 1 6 となる。壁 1 6 を形成することによって、液体を吐出する際に液体流路の間でエネルギーが干渉することを抑制できる。壁 1 6 を形成する場合、感光性樹脂層 1 4 は、感光性樹脂を含有した塗工液で形成することが好ましい。

【実施例】

【 0 0 4 5 】

次に、実施例を用いて本発明をさらに具体的に説明する。

【 0 0 4 6 】

< 実施例 1 >

まず、図 2 ( a ) に示すように、基板 2 として、シリコンで形成された ( 1 0 0 ) 基板を用意した。基板 2 には、絶縁膜 6 として  $\text{SiO}_2$ 、耐キャビテーション膜 7 として Ta が形成されている。

【 0 0 4 7 】

次に、基板 2 の第二面側にポリエーテルアミドからなるエッチングマスクを形成し、エッチングマスクの開口から 2 2 質量 % の TMAH 溶液を導入した。その後、エッチングマスクを除去した。これにより、図 2 ( b ) に示すように、基板 2 に液体供給口 3 となる穴を形成した。

【 0 0 4 8 】

次に、図 2 ( c ) に示すように、ドライフィルム 8 としてネガ型ドライフィルム ( 商品名 ; K I - 1 0 0 0、日立化成製 ) を用い、基板 2 の第一面側にドライフィルム 8 を貼り付けた。貼り付ける際の条件は、真空化、4 5、0.2 MPa とし、ドライフィルム 8 の厚みは 1 4  $\mu\text{m}$  とした。ドライフィルム 8 を貼り付けることで、液体供給口 3 となる穴の開口に蓋をした。

【 0 0 4 9 】

次に、図 2 ( d ) に示すように、ステッパー ( 商品名 ; F P A - 3 0 0 0 i 5 +、キヤノン製 ) を用い、基板の第一面側に形成したドライフィルム 8 に 3 0 0 0  $\text{mJ}/\text{m}^2$  でパターン露光を行った。露光は、図 2 ( d ) に示すように、ドライフィルム 8 の液体供給口となる穴の蓋部分に行った。露光により、ドライフィルム 8 の蓋部分を硬化させた。

【 0 0 5 0 】

次に、図 2 ( e ) に示すように、溶媒として P G M E A を用いてドライフィルム 8 の現像を行い、ドライフィルム 8 から液体流路の型材 9 を形成した。液体流路の型材 9 は、穴の蓋部分である。

【 0 0 5 1 】

次に、図 2 ( f ) に示すように、型材 9 を覆うように流路形成部材 1 5 となる感光性樹脂層 1 0 を形成した。感光性樹脂層 1 0 は、エポキシ樹脂 ( 商品名 ; E H P E - 3 1 5 0、ダイセル化学製 ) 5 3 質量 %、光カチオン重合開始剤 ( 商品名 ; S P - 1 7 2、旭電化工業製 ) 3 質量 %、メチルイソブチルケトン 4 4 質量 % を含有した塗工液を塗工し、乾燥

10

20

30

40

50

することで形成した。

【0052】

次に、図2(g)に示すように、ステッパー(商品名; FPA-3000i5+、キヤノン製)を用い、感光性樹脂層10に4000mJ/m<sup>2</sup>でパターン露光を行った。

【0053】

次に、図2(h)に示すように、メチルイソブチルケトンを用いて感光性樹脂層10の現像を行い、感光性樹脂層10に吐出口4を形成した。

【0054】

次に、図2(i)に示すように、溶媒(商品名; P3 polye 496、ヘンケル製)を用い、超音波を付加して型材9を除去した。その後、200 60分の加熱を行い、流路形成部材15を硬化させた。これにより、感光性樹脂層10を流路形成部材15とした。

10

【0055】

その後、基板2をダイシングソー等により分離し、エネルギー発生素子1の電気的接合を行い、液体吐出ヘッドを製造した。

【0056】

製造された液体吐出ヘッドには、液体流路の変形は認められず、良好なものであった。

【0057】

<実施例2>

まず、図3(a)、図3(b)に示すように、基板2に液体供給口3を形成した。これらの工程は、実施例1の図2(a)、図2(b)に関して説明した内容と同様とした。

20

【0058】

次に、図3(c)に示すように、ドライフィルム8としてネガ型ドライフィルム(商品名; KI-1000、日立化成製)を用い、ドライフィルム8を基板2の第一面上に形成した。貼り付ける際の条件は、真空化、45 、0.2MPaとし、ドライフィルム8の厚みは5μmとした。ドライフィルム8を貼り付けることで、液体供給口3となる穴の開口に蓋をした。

【0059】

次に、図3(d)に示すように、ステッパー(商品名; FPA-3000i5+、キヤノン製)を用い、基板の第一面側に形成したドライフィルム8に3000mJ/m<sup>2</sup>でパターン露光を行った。露光は、図3(d)に示すように、ドライフィルム8の液体供給口の蓋部分に行った。露光により、ドライフィルム8の蓋部分を硬化させた。

30

【0060】

次に、ドライフィルム8に95 で3分ベークを行い、図3(e)に示すように、溶媒としてPGMEAを用いてドライフィルム8の現像を行い、ドライフィルム8から液体流路の型材の一部である第一の型材11を形成した。

【0061】

次に、図3(f)に示すように、第一の型材11上に感光性樹脂層12を形成した。感光性樹脂層12は、ポジ型感光性樹脂であるポリメチルイソプロピルケトンを含む塗工液(商品名; ODIR、東京応化製)を用い、基板2上にスピンコートによって塗工して形成した。

40

【0062】

次に、図3(g)に示すように、感光性樹脂層12を、露光装置(商品名; UX3000、ウシオ電機製)によってパターン露光した。

【0063】

次に、図3(h)に示すように、メチルイソブチルケトンによって感光性樹脂層12の現像を行い、イソプロピルアルコールにてリンスし、液体流路の型材の一部である第二の型材13を形成した。第二の型材13には、図3(h)に示すように、第二の型材13を分割するように空間を形成した。

【0064】

50



次に、図3(i)に示すように、液体流路の型材である第一の型材11及び第二の型材13を覆うように、流路形成部材15となる感光性樹脂層14を形成した。感光性樹脂層14は、エポキシ樹脂(商品名; EHP E - 3150、ダイセル化学製)53質量%、光カチオン重合開始剤(商品名; SP - 172、旭電化工業製)3質量%、メチルイソブチルケトン44質量%を含有した塗工液を塗工し、乾燥することで形成した。

【0065】

次に、図3(j)に示すように、ステッパー(商品名; FPA - 3000i5+、キヤノン製)を用い、感光性樹脂層14に4000mJ/m<sup>2</sup>でパターン露光を行った。

【0066】

次に、図3(k)に示すように、メチルイソブチルケトンを用いて感光性樹脂層14の現像を行い、感光性樹脂層14に吐出口4を形成した。

10

【0067】

次に、図3(l)に示すように、溶媒(商品名; P3 pol eve 496、ヘンケル製)を用い、超音波を付加して第一の型材11及び第二の型材13を一括して除去した。その後、20060分の加熱を行い、流路形成部材15を硬化させた。これにより、感光性樹脂層14を流路形成部材15とした。

【0068】

その後、基板2をダイシングソー等により分離し、エネルギー発生素子1の電氣的接合を行い、液体吐出ヘッドを製造した。

【0069】

20

製造された液体吐出ヘッドには、図3(l)に示す壁16が形成されていた。また、液体流路の変形は認められず、良好なものであった。

【0070】

<比較例1>

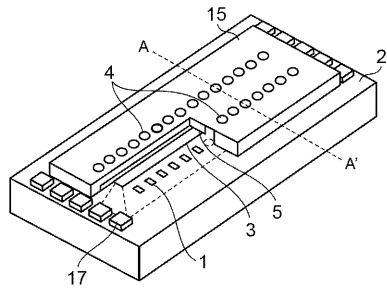
実施例1では、ドライフィルム8を露光して硬化させたが、比較例1では、この工程を行わなかった。ドライフィルム8のパターニングは、RIEによって行った。これ以外は実施例1と同様にして、液体吐出ヘッドを製造した。

【0071】

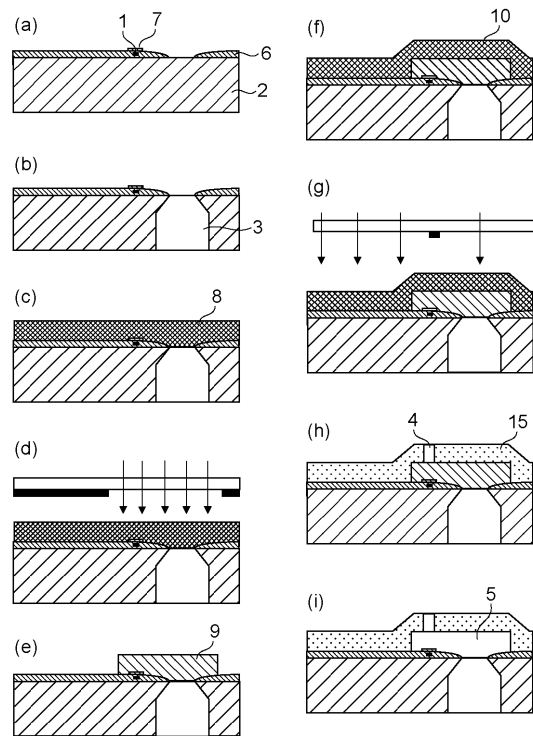
製造された液体吐出ヘッドは、液体流路の上壁がへこみ、液体流路がやや変形したものであった。

30

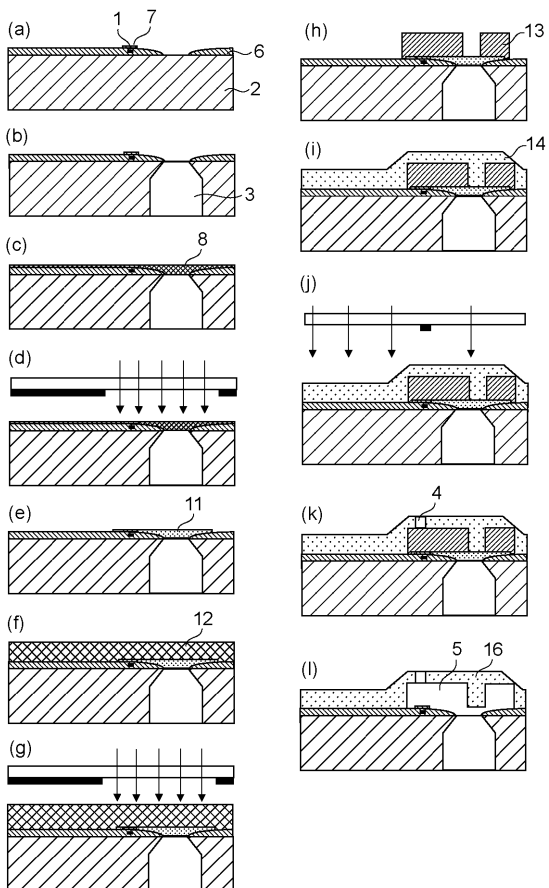
【図 1】



【図 2】



【図 3】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 笹木 弘司  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
- (72)発明者 村上 遼太郎  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

審査官 亀田 宏之

- (56)参考文献 特開平08-323985(JP,A)  
特開2009-220286(JP,A)  
米国特許出願公開第2006/0146092(US,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B41J 2/01 - 2/215